



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Übersetzung der
europäischen Patentschrift

(87) EP 0 558 193 B1

(10) DE 693 03 058 T2

(51) Int. Cl. 6:
F 16 K 17/10
F 16 K 17/06

DE 693 03 058 T2

(21) Deutsches Aktenzeichen: 693 03 058.5
(86) Europäisches Aktenzeichen: 93 300 839.3
(86) Europäischer Anmeldetag: 4. 2. 93
(87) Erstveröffentlichung durch das EPA: 1. 9. 93
(87) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 12. 6. 96
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 21. 11. 96

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)
27.02.92 US 843853

(73) Patentinhaber:
Dresser Industries, Inc., Dallas, Tex., US

(74) Vertreter:
LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

(84) Benannte Vertragstaaten:
DE, FR, GB

(72) Erfinder:
Lai, Ying-San, Alexandria, Louisiana 71303, US

(64) Druckentlastungsventil mit Hilfsdruckvorrichtung

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 693 03 058 T2

Best Available Copy

ÜBERDRUCKVENTIL MIT HILFSBELASTUNGSVORRICHTUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Überdruckventil bzw. Druckentlastungsventil bzw. Druckbegrenzungsventil und im spezielleren ein Überdruckventil, auf dessen Ventilelement eine zusätzliche Belastungskraft ausgeübt wird.

Auf Druck ansprechende Entlastungsventile werden bei vielen Anwendungen verwendet, um zu verhindern, daß Betriebssysteme, bei denen ein unter Druck stehendes Fluid verwendet wird, einen gefährlich hohen Druck erreichen. Derartige Ventile enthalten üblicherweise eine Düse mit einem Ventilsitz, die normalerweise von einem Ventilelement verschlossen wird, das gleitbar im Körper des Ventils angeordnet ist. Das Ventilelement wird typischerweise von einer Druckfeder oder dergleichen gegen den Ventilsitz in eine geschlossene Position vorgespannt. Wenn der Systemdruck einen vorbestimmten eingestellten Wert übersteigt, öffnet sich das Ventilelement und bringt den Düsendurchgang in Fluidkommunikation mit einer Ausströmöffnung im Ventilkörper. Wenn der Druck im Düsendurchgang dann um ein bestimmtes Ausmaß abnimmt, um wieder den Schließdruck für das Ventil zu erreichen, wird das Ventilelement unter der Wirkung der Druckfeder wieder in eine Aufruhposition auf dem Ventilsitz gedrückt, um das Ventil zu schließen.

Bei diesen Anordnungstypen must das Ventilelement sehr fest auf dem Ventilsitz sitzen, um Undichtheit zu verhindern, insbesondere bei Druckwerten, die sich dem Einstelldruck des Ventils annähern, und es sind mehrere Techniken entwickelt worden, um die Verschlußdichtheit zu verbessern. Beispielsweise werden die Ventilelemente mit einer präzisionsbearbeiteten austauschbaren Scheibe aus rostfreiem Stahl oder einem ähnlichen Material versehen, die in eine präzisionsbearbeitete Kontaktfläche des Ventilsitzes eingreift. Außerdem sind die Ventilsitze auf relativ geringe Breiten zugerichtet, die eine kleine Kontaktfläche mit dem Scheibenelement aufweisen.

Ein Beispiel für ein solches Entlastungsventil ist der GB-PS-1244226 zu entnehmen (dem Dokument, auf dem die Oberbegriffe der beigefügten Ansprüche 1 und 2 basieren),

worin das Ventil von einer ersten, nämlich einer Federkraft und einer zweiten, nämlich einer Fluideckkraft, die auf es einwirken, auf seinem Sitz gehalten wird, und ein Vorsteuerventil vorhanden ist, das sich öffnet, wenn ein vorbestimmter Druckwert übersteigen wird, sodaß die zweite Kraft auf das Hauptventil freigesetzt bzw. aufgehoben wird.

Eine weitere Technik zur Erreichung einer größeren Verschlußdichtheit umfaßt die Verwendung einer sogenannten "Weichsitz"-Ventilkonfiguration, bei der ein elastischer O-Ring oder dergleichen am Ventilelement befestigt ist, sodaß Kontakt zwischen der Außenkante des Ventilsitzes und dem O-Ring für eine Dichtungsfunktion sorgt. Jedoch sind diese Weichsitzventile nicht so beständig wie Ventile, die mit den maschinell geglätteten Metallocberflächen versehen sind.

Wieder andere Techniken zur Verbesserung der Verschlußdichte umfassen die zusätzliche Belastung des Ventilelements unter Einsatz externer Energie. Jedoch sind diese Techniken oft kompliziert, nicht zuverlässig und erhöhen die Kosten des Systems.

Gemäß vorliegender Erfindung umfaßt eine Überdruckventilanordnung ein Ventilelement, das zwischen einer offenen und einer geschlossenen Position bewegt werden kann, um den Fluidfluß zu regulieren, Mittel zum Ausüben einer ersten Kraft auf das Ventil, um es normal zu einer der Positionen zu bewegen, Mittel, die auf Fluideck ansprechen, der auf das Ventilelement wirkt, um eine zweite Kraft auf das Element auszuüben, und Mittel, die darauf reagieren, wenn der Druck des Fluids einen vorbestimmten Wert übersteigt, um die zweite Kraft freizusetzen bzw. aufzuheben.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung umfaßt das auf Druck ansprechende Mittel einen Kolben, der zur Hin- und Herbewegung in einem Gehäuse montiert ist, um damit eine erste und eine zweite Kammer zu bilden, die sich über bzw. unter dem Kolben erstrecken, weist das Gehäuse zwei Einlässe zum Einbringen von Fluid in die jeweiligen Kammern und einen Auslaß zum Abgeben von Fluid aus dem Gehäuse auf, erzeugt der

Fluiddruck in den Kammern einander entgegengesetzte Kräfte auf die jeweiligen Enden des Kolbens, wobei die Fluiddruckkraft, die auf den Kolben in der ersten Kammer wirkt, größer ist als die Fluiddruckkraft, die auf den Kolben in der zweiten Kammer wirkt, um den Kolben in eine Position zu drängen, in der er auf das Ventilelement wirkt, und sind Mittel, die darauf ansprechen, wenn der Druck des Fluids einen vorbestimmten Wert übersteigt, so angeordnet, daß das Fluid in der ersten Kammer abgelassen wird, um die Kraft freizusetzen bzw. aufzuheben, die vom Fluiddruck in der ersten Kammer auf den Kolben ausgeübt wird.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfaßt das Mittel zum Erzeugen der zweiten Kraft ein Gehäuse in beabstandeter Beziehung zum Ventilelement und einen Kolben, der im Gehäuse hin- und herbewegbar ist, wobei darin eine erste und eine zweite Kammer gebildet wird, die sich über bzw. unter dem Kolben erstrecken, weist das Gehäuse jeweilige Fluideinlässe zum Einbringen des Fluids in die erste und die zweite Kammer und einen Auslaß zum Abgeben von Fluid aus dem Gehäuse auf, wobei der Fluiddruck in den Kammern solcherart Kräfte auf die jeweiligen Enden des Kolbens ausübt, daß die vom Fluiddruck in der ersten Kammer ausgeübte Kraft größer ist als die vom Fluiddruck in der zweiten Kammer ausgeübte Kraft, sodaß der Kolben in eine Richtung gedrängt wird, sind Mittel zum Abgeben des Fluids in der ersten Kammer so angeordnet, daß die vom Fluiddruck in der ersten Kammer auf den Kolben ausgeübte Kraft freigesetzt bzw. aufgehoben wird; sowie einen Schaft, der das Ventilelement operativ mit dem Kolben verbindet, um die zweite Kraft auf das Ventilelement zu übertragen, um das Ventilelement in die eine Position zu drängen.

Gemäß einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Regulieren des Drucks eines Fluids innerhalb eines Behältnisses durch Öffnen eines Ventilelements bereit, wenn der Druck einen vorbestimmten Fluiddruck erreicht, umfassend die Schritte des Ausübens einer ersten Kraft auf das Ventilelement in einer Richtung, in der das Ventilelement in eine geschlossene Position bewegt wird, das Ausüben einer zweiten Kraft auf das Ventilelement in dieser Richtung, indem gegenüberliegende Enden eines

Kolbens dem Druck des Fluids ausgesetzt werden, wobei der Kolben so montiert ist, daß er sich in einem Gehäuse hin- und herbewegen kann, und damit eine erste und eine zweite Kammer definiert wird, die sich über bzw. unter dem Kolben erstreckt, und die Querschnittsfläche des Endes des Kolbens in der zweiten Kammer geringer ist als die Querschnittsfläche des anderen Endes des Kolbens in der ersten Kammer, und, wenn das Behältnis den vorbestimmten Druck erreicht, die Richtung der zweiten Kraft umgekehrt wird, indem der Druck an diesem anderen Ende des Kolbens reduziert wird, wodurch der Kolben vom Ventilelement weggedrängt wird und gleichzeitig bewirkt wird, daß das Ventilelement sich in die offene Position bewegt.

Die obige kurze Beschreibung sowie weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden unter Bezugnahme auf die folgende detaillierte Beschreibung der gegenwärtig bevorzugten, nichtsdestoweniger jedoch veranschaulichenden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen besser verstanden werden, in denen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht ist, die das Überdruckventil gemäß vorliegender Erfindung in einer geschlossenen Position zeigt;

Fig. 2 eine Ansicht ähnlich jener von Fig. 1 ist, die das Ventil von Fig. 1 jedoch in einer offenen Position zeigt; und

Fig. 3 eine Teilquerschnittsansicht einer alternativen Ausführungsform des Überdruckventils gemäß vorliegender Erfindung ist.

Auf die Fig. 1 und 2 der Zeichnungen Bezug nehmend bezeichnet Bezugszahl 10 allgemein ein Überdruckventil, umfassend ein Basiselement 12 und ein Ventildeckelelement 14, das durch eine Vielzahl von Schrauben 16 am Basiselement befestigt ist, die sich durch ausgerichtete Öffnungen in den Elementen 12 und 14 erstrecken und eine Vielzahl von Muttern 18 aufnehmen. Das Basiselement 12 ist mit

einer Einlaßdüse 20 versehen, die mit einer Fluidquelle verbunden ist, deren Fluß zu regulieren ist, sowie mit einer Ausströmöffnung 22, durch die das Fluid ausgestoßen wird, wenn sich das Ventil 10 in seiner offenen Position befindet. Die Düse 20 definiert eine innere Bohrung oder Durchgang 20a, die/der in einer vergrößerten Öffnung endet, um einen Ventilsitz 26 zu definieren (Fig. 2). Das Basiselement 12 und das Ventildeckelelement 14 definieren eine Innenkammer, die eine Ventileinheit 28 aufnimmt, die so montiert ist, daß sie sich in der Kammer hin- und herbewegen kann. Das Ventilelement 28 umfaßt eine Scheibenhalterung 30, die gleitbar innerhalb einer Führungsbüchse 32 angeordnet ist, die durch eine quergerichtete Montageplatte 34, die zwischen dem Basiselement 12 und dem Ventildeckelelement 14 befestigt ist, koaxial im Basiselement 12 angeordnet ist. Die Scheibenhalterung 30 trägt eine Scheibe 36 mit einer geglätteten Fläche 36a (Fig. 2), die in der in Fig. 1 gezeigten geschlossenen Position des Ventilelements 28 auf dem Ventilsitz 26 aufruht. Die Scheibenhalterung 30 ist mit einer ringförmigen Einfassung 30a versehen, die von der Scheibenhalterung nach unten ragt und mit einem Einstellring 38, der sich in Gewindegriß mit der Außenfläche der Düse 20 befindet, eine Einstellöffnung zum Regulieren des Schließdrucks des Ventils definiert, wie nachstehend beschrieben.

Die Ventileinheit 28 umfaßt auch eine Spindel 40, die an ihrem unteren Ende mit einem vergrößerten Kopf 40a versehen ist, dessen unterer Abschnitt in einer entsprechenden Ausnehmung am oberen Ende der Scheibenhalterung 30 sitzt und mit einem geteilten Rückhalterung 42 darin gehalten wird. Eine Unterlegscheibe 44 erstreckt sich über den unteren Endabschnitt der Spindel 40 und ruht auf dem Ansatz auf, der von Kopf 40a definiert wird. Eine Unterlegscheibe 46 erstreckt sich über den oberen Endabschnitt der Spindel und ist in seiner Aufwärtsbewegung vom unteren Ansatz einer Einstellschraube 48 begrenzt, die sich in Gewindegriß in einer Deckplatte 14a des Ventildeckelelements 14 befindet.

Eine Druckfeder 50 erstreckt sich über die Spindel 40 und ist zwischen den Unterlegscheiben 44 und 46 angeordnet. Die von der Feder 50 ausgeübte Druckkraft

kann durch Aufwärts- oder Abwärtsbewegung der Einstellschraube 48, und damit der Unterlegscheibe 46, wie in den Zeichnungen zu sehen, eingestellt werden. Eine Mutter 51 greift in das obere Ende der Schraube 48 ein, um die Schraube je nach dem Ausmaß der von der Feder 50 ausgeübten Druckkraft in einer gewünschten Position zu halten.

Ein Auslaßrohr 52 ist im Inneren des Basiselements 12 vorgesehen und ist mit einem Ende in einer Öffnung in der Querplatte 34 befestigt, wobei sich das andere Ende in die Ausströmöffnung 22 erstreckt. Das Auslaßrohr 52 kommuniziert so mit dem Inneren des Ventildeckelelements 14 und hat die Funktion, Fluid, das in das Innere des Ventildeckelelements austritt, durch einen durch den Fluidfluß durch die Öffnung 22 erzeugten Siphoneffekt zu entfernen. Die obigen Bestandteile des Überdruckventils 10 sowie weitere Details sind in der dem Zessionar der vorliegenden Erfindung abgetretenen US-PS-4,858,642 umfassend geoffenbart, deren Offenbarung durch Verweis hierin eingeschlossen ist.

Ein Gehäuse 56 ist über dem oberen Abschnitt des Ventildeckelelements 14 montiert und mit einem ringförmigen Flansch 14b in Gewindegang verbunden, der sich von der Deckplatte 14a des Ventildeckelelements 14 erstreckt. Der untere Abschnitt des Gehäuses 56 nimmt den oberen Endabschnitt der Spindel 40 auf, und eine horizontale Trennwand 56a erstreckt sich über das Innere des Gehäuses 56, sodaß eine Betriebskammer 58 im oberen Abschnitt des Gehäuses definiert wird, die einen Kolben 60 aufnimmt. Ein Schaft 62 erstreckt sich von der Unterseite des Kolbens 60 und durch eine Öffnung in der Trennwand 56a hindurch, und sein unteres Ende liegt gegen das obere Ende der Spindel 40 an. Der Schaft 62 umfaßt einen vergrößerten Abschnitt 62a, der, bevor das Gehäuse 56 an der Platte 14a montiert ist, auf der Oberseite der Trennwand 56a aufruht. Ein O-Ring 64 ist in einer entsprechenden Rille angeordnet, die in der Wand der Trennwand 56a vorgesehen ist, die die Öffnung in der Trennwand definiert, um gegen das Austreten von Fluid aus der Kammer 58 abzudichten.

Zwei Einlaßleitungen 68a und 68b erstrecken sich durch entsprechende Öffnungen im Gehäuse 56 und fließen mit der Kammer 58. Es versteht sich, daß die Leitungen 68a und 68b mit derselben Fluidquelle verbunden sind, die vom Überdruckventil 10 reguliert wird, d.h. derselben Quelle, die mit dem Einlaß der Düse 20 verbunden ist.

In der in Fig. 1 gezeigten geschlossenen Position der Ventileinheit 28 ist der Kolben 60 zwischen den Einlaßleitungen 68a und 68b angeordnet, sodaß die Kammer 58 in einen oberen Abschnitt 58a, der sich über dem Kolben 60 erstreckt, und einen unteren Abschnitt 58b, der sich unter dem Kolben erstreckt, geteilt ist. Eine Feder 70 ist in einer Bohrung vorgesehen, die im oberen Kammerabschnitt 58a ausgebildet ist und erstreckt sich zwischen dem Kolben 60 und einem Stöpsel 72, der in Gewindeeingriff mit dem oberen Endabschnitt der letzteren Bohrung steht. Diese Bohrung ist abgestuft, sodaß sie einen Ansatz 56b definiert, gegen den die Deckfläche des Kolbens 60 anliegt, wenn sich der Kolben in seiner offenen Position von Fig. 2 befindet, wie nachstehend beschrieben. Die axiale Position des Stöpsels 72 in der Bohrung kann somit variiert werden, um die Kraft zu variieren, die von der Feder 70 auf den Kolben 60 ausgeübt wird. Der Stöpsel 72 ist mit einem Auslaßdurchgang 72a versehen, über den sich eine Eigengewichtsablaßkappe 74 erstreckt, um den oberen Kammerabschnitt 58a unter vorbestimmten Bedingungen zu entlüften, die nachstehend beschrieben werden.

Der Kolben 60 ist so ausgebildet, daß er sich innerhalb der Kammer 58 hin- und herbewegen kann, und ein O-Ring 76 erstreckt sich in einer ringförmigen Rille, die im äußeren Umfang des Kolbens ausgebildet ist, die an der entsprechenden Innenwand des Körperelements 56 eingreift, um das Austreten von Fluid zwischen den Kammerabschnitten 58a und 58b zu verhindern. Die Deckfläche des Kolbens 60, die dem Fluid im Kammerabschnitt 58a ausgesetzt ist, ist aufgrund des Vorhandenseins des Ventilschafts 62 größer als die Bodenfläche des Kolbens, die dem Druck im unteren Kammerabschnitt 58b ausgesetzt ist. Somit ist die nach unten gerichtete Kraft, die vom Fluid im Kammerabschnitt 58a auf den Kolben 60 ausgeübt wird, größer als die nach oben gerichtete Kraft, die auf den Kolben vom Fluid im Kammerabschnitt 58b ausgeübt

wird, wobei die Feder 70 für ein gewisses Maß an zusätzlicher Kraft in Abwärtsrichtung gegen den Kolben 60 sorgt. So wird der Kolben 60 von der Wirkung der Kraft, die vom Fluiddruck im oberen Kammerabschnitt 58a ausgeübt wird, und jene, die vom Fluiddruck im unteren Kammerabschnitt 58b ausgeübt wird, übersteigt, und durch die Wirkung der Feder 70 normalerweise in seine geschlossene Position im unteren Abschnitt der Kammer 58 gedrängt, wie in Fig. 1 gezeigt.

Im Betrieb sind die Düse 20 sowie die Einlaßleitungen 68a und 68b mit der zu regulierenden Fluidquelle verbunden. Die Ablaßkappe 73 ist so gewählt und die Feder 50 durch Drehung der Schraube 48 so eingesetzt, daß die Ablaßkappe und das Ventilelement 28 auf einen vorbestimmten Druck des Systemfluids ansprechen. Wenn man davon ausgeht, daß der letztere Fluiddruck den vorbestimmten Wert nicht übersteigt, wirkt die Feder 50 gegen das Ventilelement 28, sodaß es in seine geschlossene Position in dichtender Beziehung mit dem in Fig. 1 gezeigten Ventilsitz 26 gedrängt wird, wodurch das Fließen des Fluids durch die Düse 20, das Innere des Basiselements 12 und aus der Ausströmöffnung 22 hinaus verhindert wird. Außerdem wird der Kolben 60 durch den unterschiedlichen Fluiddruck im oberen Kammerabschnitt 58a und im unteren Kammerabschnitt 58b gemeinsam mit der Kraft der Feder 70 in seine untere geschlossene Position von Fig. 1 gedrängt. So wirken der Kolben 60 und daher der Schaft 62 gegen die Spindel 40, um eine zusätzliche nach unten gerichtete Belastungskraft auf das Ventilelement 28 auszuüben, um es in seiner geschlossenen Position von Fig. 1 zu halten und eine erhöhte Last auf die Dichtung zwischen der geglätteten Fläche 36a der Scheibe 36 und dem Ventilsitz 26 bereitzustellen.

Wenn der Druck des Systemfluids den vorbestimmten Wert übersteigt, was eine entsprechende Zunahme des Fluiddrucks im Kammerabschnitt 58a verursacht, öffnet sich die Ablaßkappe 74 und verringert den Fluiddruck im oberen Kammerabschnitt 58a. Die Konstruktion ist so, daß der obengenannte vorbestimmte Druck eine nach oben gerichtete Kraft erzeugt, die vom Fluid im unteren Kammerabschnitt 58b auf den

Kolben 60 ausgeübt wird und die größer ist als die von der Feder 70 ausgeübte nach unten gerichtete Kraft. Daher wird die vom Kolben 60 über den Schaft 62 auf die Spindel 40 ausgeübte nach unten gerichtete Kraft ausgeschaltet, und der Kolben wird nach oben in die in Fig. 2 gezeigte Position gedrängt, in der er am Ansatz 56b anliegt. Dieser vorbestimmte Druck des Systemfluids übt auch eine nach oben gerichtete Kraft gegen die Ventileinheit 28 aus, der jene der Druckfeder 50 übersteigt, und die Ventileinheit 28 bewegt sich in ihre in Fig. 2 gezeigte offene Position. In dieser Position kann das Systemfluid durch die Düse 20 und das Innere des Basiselements 12 strömen und durch die Ausströmöffnung 22 austreten.

Es sei angemerkt, daß der Kolben 60 in der offenen Position von Fig. 2 über der Einlaßleitung 68a und der entsprechenden Öffnung im Körperelement 56 angeordnet ist, sodaß der Fluidfluß in den oberen Kammerabschnitt 58a abgesperrt wird. Das schaltet daher das unnötige Strömen des Hochdruckfluids durch den Kammerabschnitt 58a und die offene Ablaßkappe 74 aus.

Die Ventileinheit 28 bleibt in ihrer geöffneten Position von Fig. 2, bis der Fluiddruck auf einen vorbestimmten Schließdruck fällt, der unter der Wirkung der von der Feder 50 gelieferten Kraft eine Bewegung der Spindel 40 und eine Bewegung des Ventilelements 28 nach unten in die geschlossene Position von Fig. 1 bewirkt. Auch bewegt sich der Kolben 60 unter der Kraft der Feder 70 zurück zur Position von Fig. 1, weil die von der Feder 70 auf den Kolben 60 ausgeübte Kraft durch Drehen des Stöpsels 72 so eingestellt werden kann, daß dieser Schließdruck die Kraft im unteren Kammerabschnitt 58b auf einen Wert reduziert, der geringer ist als die von der Feder 70 und Druck im oberen Kammerabschnitt 58a auf den Kolben 60 ausgeübte Kraft. Das ermöglicht es, daß das Systemfluid durch die Einlaßleitung 68a in den oberen Kammerabschnitt 58a gelangt, welches Fluid gemeinsam mit der Kraft der Feder 70 über den Schaft 62 und die Spindel 40 wieder die zusätzliche nach unten gerichtete Belastungskraft auf die Ventileinheit 28 ausübt.

Der Einstellring 38 kann gedreht werden, um seine Axialposition auf der Düse 20 einzustellen, um die Größe der zwischen der Einfassung 30a der Scheibenhalterung 30 und dem Ring 38 definierten Einstellöffnung zu regulieren, um den Schließdruck des Ventils zu regulieren, wie im obengenannten Patent beschrieben.

Somit ist zu erkennen, daß das Überdruckventil gemäß vorliegender Erfindung auf das Ventilelement 28 eine zusätzliche Belastungskraft zum Eingreifen in den Sitz ausübt, um einen sehr hohen Grad an Sitzdichtheit zu schaffen. Auch spricht das Ventil gemäß vorliegender Erfindung rasch und zuverlässig auf das Vorliegen des vorbestimmten Schwellendrucks des Systemfluids an, um die Kraft sofort zu verringern und das Öffnen des Ventilelements zuzulassen. Weiters hat das Ventil gemäß vorliegender Erfindung eine relativ einfache Struktur und Funktionsweise und nutzt das Systemfluid anstelle von Energie von außen.

Fig. 3 stellt eine alternative Ausführungsform des Überdruckventils gemäß vorliegender Erfindung dar, bei der die Abläßkappe 74 durch ein einstellbares federbelastetes Ventil ersetzt ist. Im spezielleren ist ein kreisförmiger Flansch 72a mit Außengewinde am Stöpselement 72 der vorhergehenden Ausführungsform vorgesehen, und ein Untergehäuse 80 ist über dem Stöpselement 72 montiert, wobei sich sein unteres Ende in Gewindestoß mit dem Flansch 72a befindet. Ein Ventilelement 82 befindet sich im Untergehäuse 80 und wird normalerweise von einer Feder 84 in Eingriff mit einem Sitz gedrückt, der durch die Deckfläche des Flansches 72a definiert ist, um das obere Ende des Ausgangsdurchgangs 72a zu versperren. Die Feder 84 erstreckt sich zwischen dem Ventilelement 82 und dem Kopf eines Schraubenelements 86, das sich in Gewindestoß mit einer Öffnung befindet, die durch das obere Ende des Untergehäuses 80 ausgebildet ist. So kann die axiale Position des Schraubenelements 86 eingestellt werden, um die von der Feder 84 auf das Ventilelement 82 ausgeübte Kraft zu variieren. Eine Öffnung 80a erstreckt sich durch die Wand des Untergehäuses 80, um einen Auslaß für das aus seiner Kammer 58a austretende Fluid zu schaffen.

Die von der Feder 84 auf das Ventilelement 82 ausgeübte Kraft kann so eingestellt werden, daß, wenn der Druck des Systemfluids den obengenannten vorbestimmten Wert übersteigt, wodurch eine entsprechende Zunahme des Fluiddrucks im oberen Kammerabschnitt 58a verursacht wird, das Ventilelement 82 sich gegen die Kraft der Feder 84 öffnet. Das ermöglicht es dem Hochdruckfluid, von der Kammer 58a durch den Durchgang 72a und das Innere des Untergehäuses 80 zu gelangen und durch die Auslaßöffnung 80a auszutreten. Davon abgesehen sind die Struktur, die Funktionsweise und die Vorteile der Ausführungsform von Fig. 3 mit jenen der Fig. 1 und 2 identisch.

Es versteht sich, daß bezüglich obiger Ausführungen Variationen vorgenommen werden können, ohne vom Schutzmfang der Erfindung abzuweichen. Beispielsweise kann der Schaft 62 des Kolbens 60 an der Spindel 40 befestigt werden, in welchem Fall die Vorrichtung gemäß vorliegender Erfindung unter den oben beschriebenen Bedingungen eine Zugkraft auf das Ventilelement 28 ausüben würde, um das Öffnen der Scheibe 36 zu unterstützen.

Bei der vorangehenden Offenbarung sind auch andere Variationen, Modifikationen, Änderungen und Substitutionen beabsichtigt, und in manchen Fällen werden gewisse Merkmale der Erfindung ohne entsprechenden Einsatz anderer Merkmale verwendet. Demgemäß sind die beiliegenden Ansprüche umfassend und auf eine Weise zu interpretieren, die dem Schutzmfang der Erfindung entspricht.

PATENTANSPRÜCHE

1. Überdruckventilanordnung bzw. Druckentlastungsventilanordnung bzw. Druckbegrenzungsventilanordnung, umfassend:

ein Ventilelement bzw. -glied (28), das zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position bewegt werden kann, um Fluidfluß zu regulieren;

- Mittel (50) zum Ausüben einer ersten Kraft auf das Ventilelement, um es normal in eine der Positionen zu bewegen;

Mittel, die auf Fluiddruck ansprechen, der auf das Ventilelement wirkt, um eine zweite Kraft auf das Ventilelement auszuüben; und

Mittel, die darauf ansprechen, wenn der Druck des Fluids einen vorbestimmten Wert übersteigt, um die zweite Kraft freizusetzen bzw. aufzuheben;

dadurch gekennzeichnet, daß

das auf Druck ansprechende Mittel einen Kolben (60) umfaßt, der zur Hin- und Herbewegung in einem Gehäuse (56) montiert ist, um damit eine erste und eine zweite Kammer (58a,58b) zu bilden, die sich über bzw. unter dem Kolben erstrecken;

das Gehäuse zwei Einlässe (68a, 68b) zum Einbringen von Fluid in die jeweiligen Kammern und einen Auslaß (72a) zum Ausströmen von Fluid aus dem Gehäuse aufweist;

der Fluiddruck in den Kammern (58a, 58b) entgegengesetzt gerichtete Kräfte an den jeweiligen Enden des Kolbens (60) erzeugt, wobei die Fluiddruckkraft, die in der ersten Kammer auf den Kolben wirkt, größer ist als die Fluiddruckkraft, die in der zweiten

Kammer auf den Kolben ausgeübt wird, um den Kolben in eine Position zu drängen, in der er auf das Ventilelement (28) wirkt; und

Mittel (74), die darauf ansprechen, wenn der Druck des Fluids einen vorbestimmten Wert übersteigt, so angeordnet sind, daß das Fluid in der ersten Kammer (58a) ausströmt, um die Kraft freizusetzen bzw. aufzuheben, die vom Fluiddruck in der ersten Kammer auf den Kolben ausgeübt wird.

2. Überdruckventilanordnung bzw. Druckentlastungsventilanordnung bzw. Druckbegrenzungsventilanordnung, umfassend:

ein Ventilelement bzw. -glied (28), das zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position bewegt werden kann, um Fluidfluß zu regulieren;

Mittel (50) zum Ausüben einer ersten Kraft auf das Ventilelement, um es normal in eine der Positionen zu bewegen;

Mittel zum Erzeugen einer zweiten Kraft vom Druck des Fluids und zum Ausüben der zweiten Kraft auf das Ventilelement; und

Mittel, die darauf ansprechen, wenn der Druck des Fluids einen vorbestimmten Wert übersteigt, um die zweite Kraft freizusetzen bzw. aufzuheben;

dadurch gekennzeichnet, daß

das Mittel zum Erzeugen der zweiten Kraft ein Gehäuse (56) umfaßt, das sich in beabstandeter Beziehung zum Ventilelement befindet, sowie einen Kolben (60) der im Gehäuse hin- und herbewegt werden kann, wobei darin eine erste und eine zweite Kammer (58a, 58b) gebildet werden, die sich über bzw. unter dem Kolben erstrecken;

das Gehäuse jeweilige Fluideinlässe (68a, 68b) zum Einbringen des Fluids in die erste und die zweite Kammer sowie einen Auslaß (72a) zum Ausströmen von Fluid aus dem Gehäuse aufweist;

wobei der Fluiddruck in den Kammern (58a, 58b) auf eine Weise Kräfte auf die jeweiligen Enden des Kolbens (60) ausübt, daß die vom Fluiddruck in der ersten Kammer ausgeübte Kraft größer ist als die vom Fluiddruck in der zweiten Kammer ausgeübte Kraft, sodaß der Kolben in eine Richtung gedrängt wird;

- Mittel (74) zum Ablassen des Fluids in der ersten Kammer angeordnet sind, um die vom Fluiddruck in der ersten Kammer auf den Kolben angelegte Kraft freizusetzen bzw. aufzuheben; und

ein Schaft (40), der das Ventilelement und den Kolben operativ verbindet, um die zweite Kraft auf das Ventilelement zu übertragen, um das Ventilelement in die eine Position zu drängen.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2, worin die Fläche eines Endes des Kolbens (60), die dem Fluid in einer der Kammern (58a, 58b) ausgesetzt ist, größer ist als die Fläche des Kolbens, die dem Fluid in der anderen der Kammern ausgesetzt ist, um die größere Kraft zu erzeugen.

4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, worin die eine Position eine geschlossene Position ist und worin die Mittel (50) zum Ausüben der ersten Kraft auf den vorbestimmten Fluiddruck ansprechen, um es dem Ventilelement zu ermöglichen, sich in die geöffnete Position zu bewegen, wenn die zweite Kraft freigesetzt bzw. aufgehoben wird.

5. Ventilanordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin das Mittel zum Ausüben der zweiten Kraft Federmittel (70) umfaßt.

6. Ventilanordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin die Mittel zum Ausüben der zweiten Kraft so angeordnet sind, daß sie gegen das Ventilelement in die gleiche Richtung wirken wie die Mittel zum Ausüben der ersten Kraft.

7. Ventilanordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin das Mittel (50) zum Ausüben der ersten Kraft einstellbar ist und das Mittel zum Ausüben der zweiten Kraft Mittel (82, 84) umfaßt, die unabhängig von der Einstellung des Mittels zum Ausüben der ersten Kraft einstellbar sind.

8. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend Federmittel (70), die in der einen Kammer (58a) angeordnet sind und auf das entsprechende Ende des Kolbens (60) wirken, um eine Kraft gegen den Kolben auszuüben.

9. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, worin nach dem Ablassen die vom Fluiddruck in der anderen Kammer (58b) auf den Kolben (60) ausgeübte Kraft die vom Federmittel (70) auf den Kolben ausgeübte Kraft übersteigt, sodaß der Kolben als Reaktion auf das Ablassen in eine Position bewegt wird, in der er die zweite Kraft freisetzt bzw. aufhebt.

10. Anordnung nach Anspruch 9, die weiters Mittel (68a) umfaßt, die darauf ansprechen, wenn sich der Kolben in die kraftfreisetzende bzw. kraftaufhebende Position bewegt, um das Einbringen von Fluid in die erste Kammer zu beenden.

11. Verfahren zum Regulieren des Drucks eines Fluids innerhalb eines Behältnisses durch Öffnen eines Ventilelements bzw. -glieds, wenn der Druck einen vorbestimmten Fluiddruck erreicht, folgende Schritte umfassend:

das Ausüben einer ersten Kraft auf das Ventilelement in einer Richtung, um das Ventilelement in eine geschlossene Position zu bewegen;

ij-6

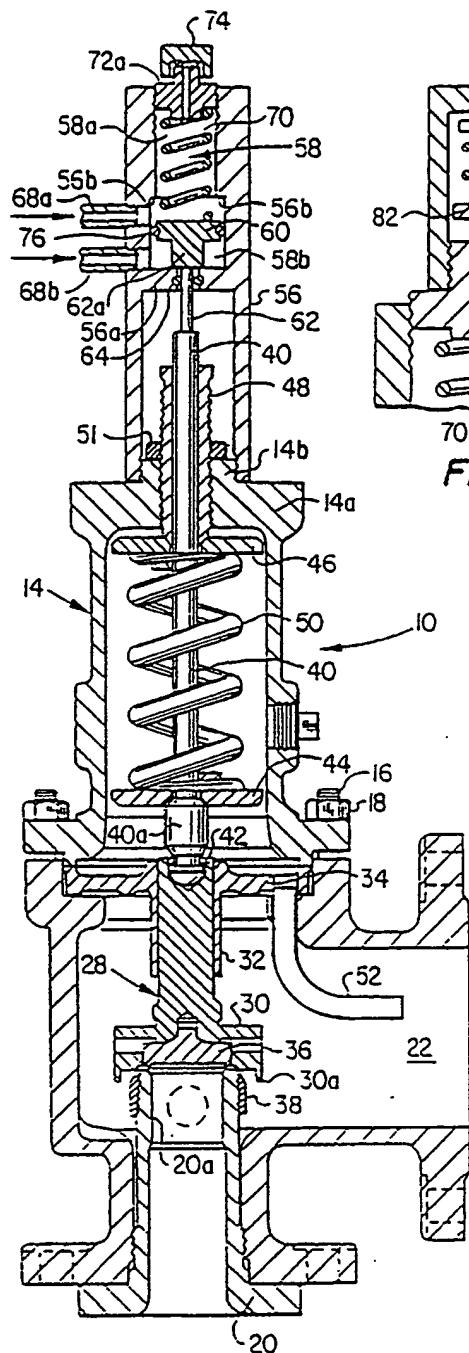


FIG. 1

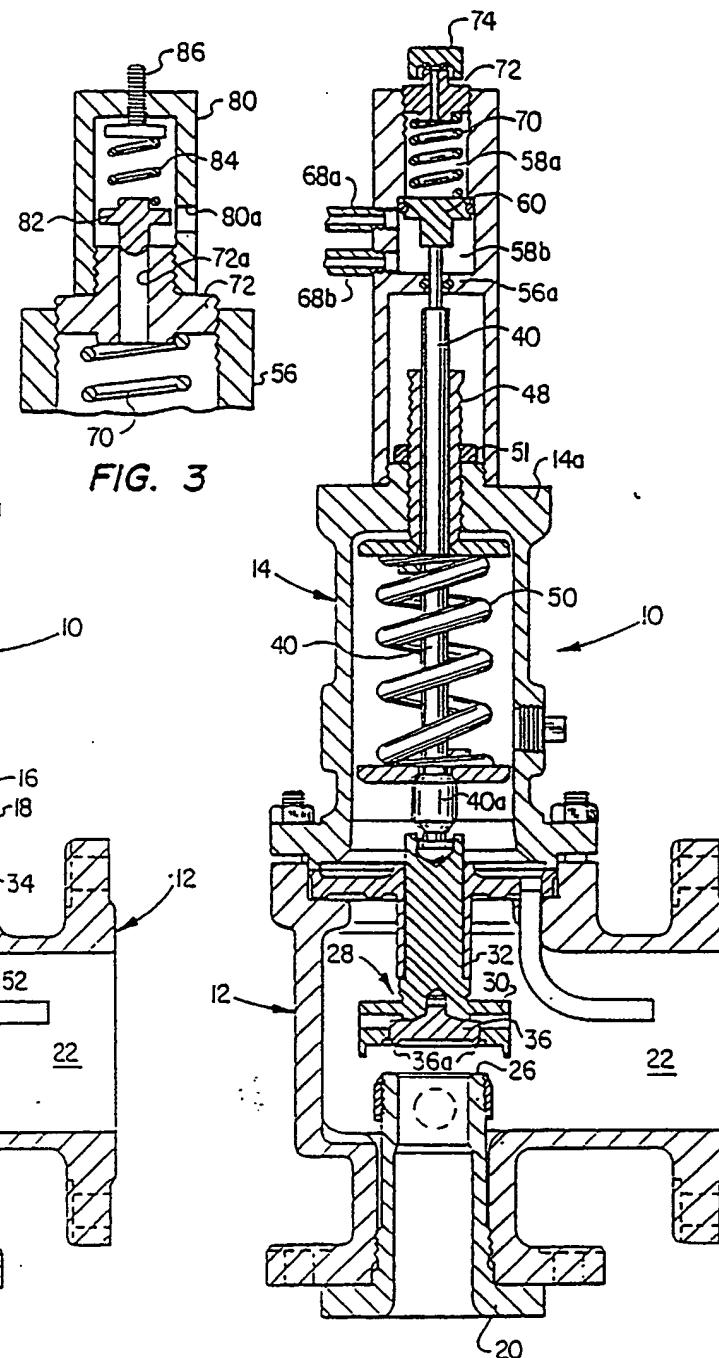


FIG. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.